



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425161.1

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

This Page Blank (uspto)



Anmeldung Nr:
Application no.: 03425161.1
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 14.03.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Fata Aluminium S.p.A.
Via Chivasso 15/17
10098 Rivoli (Torino)
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Process and apparatus for producing casting cores

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B22D/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

03425161.1

This Page Blank (uspto)

**"Procedimento ed apparecchiatura per la
realizzazione di anime per fonderia"**

* * *

La presente invenzione si riferisce alla
5 realizzazione di anime per fonderia del tipo richiamato
nel preambolo della rivendicazione 1.

Le anime in questione sono sostanzialmente
costituite da corpi sagomati di sabbia tenuti insieme
da un legante in grado di conferire all'anima le
10 caratteristiche di solidità necessarie per il corretto
impiego.

Nella presente descrizione, così come nelle
rivendicazioni che seguono, il termine "sabbia" è
utilizzato nel significato corrente attribuito a tale
15 termine nelle tecniche di fonderia, ossia per indicare
sabbia di qualunque tipo e natura nonché i materiali
particellari equivalenti alla sabbia, dunque con
l'esclusione dei materiali di granulometria più fine,
correntemente denominati "polveri".

20 Per "legante" si intende invece indicare qualunque
sostanza suscettibile di tenere insieme secondo un
qualsiasi meccanismo fisico-chimico i granelli di
sabbia così da assicurare la necessaria solidità
dell'anima.

25 Nella realizzazione di tali anime è corrente
ricorrere alla soluzione che prevede di insufflare (o,
così come talvolta si dice in gergo, "sparare") un
flusso di sabbia con associato il legante o un
precursore dello stesso all'interno di uno stampo di
30 formatura. Una volta riempito lo stampo, la massa di
sabbia così ottenuta viene consolidata attivando ovvero
completando il meccanismo di intervento del legante.

Questa operazione può comportare il riscaldamento
della massa di sabbia che si trova nello stampo, nel
35 caso di leganti il cui meccanismo di azione è legato al

riscaldamento, ovvero l'insufflazione di un catalizzatore o reagente (ad esempio un'ammina) destinato a promuovere l'intervento del legante.

In tempi più recenti è stata proposta (si veda, ad esempio, EP-B1-608926) una tecnica che prevede l'impiego, quale legante, di una proteina che viene mescolata alla sabbia in forma "idratata" ossia con aggiunta di acqua o di un agente umidificante equivalente.

10 Il meccanismo di intervento di tale legante è quindi legato alla possibilità di rimuovere l'umidità presente nella miscela di sabbia e proteina insufflata nello stampo. Risultato, questo, che viene normalmente ottenuto facendo passare attraverso la massa di sabbia
15 che si trova nello stampo un flusso di aeriforme caldo e deumidificato.

Le tecniche di realizzazione di anime per fonderia descritte in precedenza richiedono di solito lo svolgimento di altre fasi addizionali, fasi che
20 comunque non sono di specifico rilievo ai fini della presente invenzione.

Nelle soluzioni secondo la tecnica nota, è previsto che gli stampi (di solito in numero di due, complementari fra loro) che definiscono congiuntamente
25 la cavità di formatura dell'anima siano provvisti di condotti destinati a fungere rispettivamente da condotti di adduzione e di estrazione del suddetto flusso di aeriforme.

Di solito, tali condotti presentano, in
30 corrispondenza della loro estremità affacciata alla superficie dello stampo di formatura dell'anima, una reticella o filtro destinato ad evitare che, prima del definitivo consolidamento dell'anima, la sabbia che la compone possa accidentalmente penetrare nel rispettivo
35 condotto.

In linea di massima, nelle soluzioni secondo la tecnica nota, i suddetti condotti o canali di flusso di aeriforme sono ricavati nei (semi) stampi in modo tale da dare origine ad un flusso di aeriforme destinato ad attraversare l'anima di sabbia in corso di formazione nella cavità di stampo lungo un'unica direzione principale.

Si può trattare di una direzione verticale, qualora i due semistampi risultino sovrapposti fra loro (secondo la soluzione di impiego prevalente nella tecnica), ovvero di una direzione orizzontale (qualora i due semistampi siano disposti affiancati fra loro, secondo un'altra soluzione utilizzata nella tecnica).

L'esperienza di impiego di tali soluzioni note dimostra però che le stesse sono suscettibili di essere ulteriormente perfezionate, soprattutto per quanto riguarda la possibilità di rendere più rapido il processo di consolidamento dell'anima demandato al flusso di aeriforme, rendendo anche più omogenei i risultati ottenuti, soprattutto quando si ha a che fare con cavità di stampaggio, e dunque con anime, di forma particolarmente complessa.

La presente invenzione si prefigge pertanto lo scopo di realizzare un tale perfezionamento.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un procedimento avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono. L'invenzione riguarda anche la relativa apparecchiatura.

Nell'applicazione al consolidamento di anime di sabbia in cui, quale legante, viene utilizzata una proteina od un simile legante organico destinato ad essere essiccato, la soluzione secondo l'invenzione consente, nella forma di attuazione al momento preferita, di attuare il corrispondente processo di

consolidamento in un intervallo di tempo inferiore a 120 secondi, preferibilmente inferiore a 90 secondi ed in modo ancora più preferito inferiore a 60 secondi.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di
5 esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- la figura 1 è una sezione assiale schematica di un'apparecchiatura secondo l'invenzione con i semistampi in posizione chiusa, e

10 - la figura 2 è una sezione analoga alla figura 1 illustrante l'apparecchiatura con i semistampi aperti al termine della fase di preparazione di un'anima.

Nei disegni allegati è indicata nel complesso con
1 un'apparecchiatura per la preparazione di anime di
15 sabbia per fonderia.

Si tratta di apparecchiature le cui
caratteristiche complessive sono da ritenersi
senz'altro note nella tecnica, e dunque tali da non
richiedere una descrizione particolareggiata in questa
20 sede.

Nell'esempio di attuazione qui illustrato (che è tale), l'apparecchiatura 1 comprende una robusta incastellatura di carpenteria metallica 2 in cui sono montati, con capacità di movimento relativo lungo un
25 asse X (che nel presente esempio di attuazione ha orientamento verticale, l'orientamento potendo peraltro essere qualsiasi) due semistampi 3 e 4.

Nell'esempio qui illustrato, il semistampo 3
situato in posizione inferiore è montato in posizione
30 fissa rispetto all'incastellatura 2.

Il semistampo 4 situato in posizione superiore è invece portato da una slitta 5 che ne consente il movimento in direzione verticale fra una posizione abbassata (figura 1), in cui i due semistampi 3 e 4
35 risultano chiusi l'uno contro l'altro così da definire

una cavità di stampaggio indicata complessivamente con 6, ed una posizione sollevata (figura 2), in cui il semistampo 4 risulta richiamato verso l'alto, così da disimpegnare il semistampo 3 situato in posizione
5 inferiore.

I meccanismi utilizzati per la movimentazione relativa dei semistampi 3 e 4, in particolare per il comando del movimento della slitta 5 sull'incastellatura 2 nella direzione dell'asse X sono
10 da ritenersi del tutto noti e quindi tali da non richiedere una descrizione particolareggiata in questa sede.

Entrambi i semistampi 3 e 4 comprendono un involucro o cassa esterna 7, 8 avente in generale una
15 conformazione a tazza o vassoio così da presentare rispettive parti di bocca 7a, 8a rivolte rispettivamente verso l'alto (semistampo 3) e verso il basso (semistampo 4), le suddette parti di bocca portandosi in condizione di combaciamento frontale
20 l'una contro l'altra quando il semistampo 4 è in posizione abbassata sul semistampo 3.

All'interno degli involucri o casse 7,8, si trovano parti sagomate 9, 10 (correntemente denominate "tasselli"), che presentano rispettive superfici di
25 stampo 9a, 10a conformate in modo tale da definire congiuntamente la cavità di stampaggio 6 nella quale è destinata ad essere formata un'anima di sabbia per fonderia, indicata complessivamente con M.

A tal fine, in uno o entrambi i semistampi (di
30 solito nel semistampo 4 situato in posizione superiore) sono provvisti uno o più ugelli 11 attraverso i quali nella cavità di stampaggio 6 definita dai tasselli 9, 10 può essere insufflato ("sparato", secondo una terminologia talvolta utilizzata nel gergo del settore)
35 un flusso di aeriforme che convoglia una massa di

sabbia destinata a riempire la cavità di stampaggio così da formare all'interno della stessa una massa compatta di sabbia destinata ad assumere una conformazione esterna esattamente corrispondente (in
5 modo complementare) a quella della cavità di stampaggio, così da dare origine ad un'anima utilizzabile per impieghi di fonderia.

Per poter essere utilizzata effettivamente come anima, la suddetta massa di sabbia deve essere
10 adeguatamente compattata.

Come già si è detto nella parte introduttiva della presente descrizione, questo risultato può essere conseguito facendo sì che alla sabbia insufflata nella cavità di stampo attraverso gli ugelli 11 sia miscelata
15 una proteina mescolata con acqua.

Adottando questa tecnica, il successivo consolidamento dell'anima di sabbia viene ottenuto facendo evaporare l'acqua contenuta nella proteina, per cui la proteina stessa funge da legante, collegando fra
20 loro i granelli di sabbia ed attribuendo la necessaria consistenza all'anima M.

Tale tecnica è da ritenersi di per sé nota nella tecnica, così come documentato, ad esempio, da EP-A-0 608 926, già citato in precedenza, US-A-5 837 373 o US-
25 A-5 582 231.

Il riferimento numerico 13 indica un gruppo di elementi estrattori, ad esempio collegati fra loro secondo una generale configurazione a pettine, che si estendono attraverso il semistampo inferiore 3 e sono
30 suscettibili di essere selettivamente sollevati verso l'alto (da una motorizzazione di tipo noto, non esplicitamente illustrata nei disegni) così da poter realizzare l'espulsione dell'anima di sabbia M formata nella cavità di stampo 6 una volta che la stessa si sia
35 consolidata. Tutto questo, naturalmente, previo

sollevamento verso l'alto del semistampo 4 che si trova in posizione superiore (vedere la figura 2). La scelta illustrata non è peraltro imperativa, dal momento che il gruppo di elementi espulsori 13 può essere anche positionato in modo diverso, ad esempio su ambedue i semistampi 3, 4 o solo sul semistampo superiore 4.

Per poter realizzare, attraverso la cavità di stampo 6, il flusso di aeriforme (tipicamente aria riscaldata) che realizza la deumidificazione della miscela sabbia/proteina/acqua insufflata nella cavità di stampo, in entrambi i tasselli 9 e 10 sono provvisti condotti di flusso di aeriforme indicati rispettivamente con 15 (semistampo superiore 4) e 16 (semistampo inferiore 3).

I suddetti condotti fanno capo a corrispondenti camere indicate rispettivamente con 17 (condotti 15 e semistampo superiore 4) e 18 (condotti 16 e semistampo inferiore 3).

Nella forma di realizzazione illustrata - a puro titolo di esempio - nelle figure, la camera 18 è formata nell'involucro o cassa 7 del semistampo inferiore 3 mentre la camera 17 è formata in una piastra di gasaggio 17b accoppiata in modo stabile o, di preferenza, amovibile all'involucro o cassa 8 del semistampo 4.

In particolare, alimentando aeriforme (tipicamente aria calda) sotto pressione alla camera 17 è possibile stabilire attraverso i condotti 15 un flusso di aeriforme (diretto dall'alto verso il basso) che penetra nella cavità di stampo ed attraversa l'anima di sabbia in corso di consolidamento per poi uscire dalla cavità di stampaggio attraverso i condotti 16 e defluire all'esterno della macchina attraverso la camera 18.

I riferimenti 15a e 16a indicano reticelle o filtri applicati almeno in corrispondenza delle estremità dei condotti 15 e 16 che si affacciano alla cavità di stampo. Tali reticelle o filtri 15a e 16a
5 presentano dimensioni di fori o maglie tali da impedire la fuoriuscita della sabbia dalla cavità di stampo. Agli ugelli 11 attraverso i quali viene iniettata nella cavità di stampo la miscela di sabbia/proteina/acqua sono associati rispettivi mezzi valvolari (non
10 illustrati, ma di tipo noto) realizzati in modo da impedire il deflusso, anche parziale, della sabbia durante la fase di insufflaggio di aria. Gli ugelli 11 possono anche essere muniti di reticelle/filtri per permettere l'uscita di un flusso aeriforme.

15 In una possibile forma di attuazione non specificatamente illustrata nei disegni annessi, è anche possibile prevedere che uno o più dei condotti 16 si estendano attraverso gli elementi estrattori 13 del gruppo espulsore.

20 Il fatto che si sia fatta menzione dei condotti 15 (situati nel semistampo 4 in posizione superiore) con precedenza rispetto ai canali 16 (situati nel semistampo inferiore 3) è dovuto al fatto che il flusso di aeriforme a cui si è fatto riferimento in
25 precedenza, destinato in via principale ad estendersi lungo l'asse X, dunque lungo la direzione di avvicinamento/allontanamento dei semistampi 3, 4, viene di preferenza comandato dall'alto verso il basso.

Naturalmente è possibile far ricorso, anche in
30 momenti successivi del processo di essiccazione/consolidamento dell'anima di sabbia, ad un'inversione del suddetto flusso, facendo in modo che il suddetto flusso di aeriforme entri nella cavità di stampo attraverso i condotti 16 per poi fuoriuscire
35 dalla stessa cavità di stampo attraverso i condotti 15.

Ancora, si apprezzerà che il suddetto flusso di aeriforme (quale che sia il suo verso, ossia dall'alto verso il basso ovvero dal basso verso l'alto) può essere comandato tanto per l'effetto della
5 pressurizzazione di una delle camere 17, 18 quanto per la de-pressurizzazione (per effetto del collegamento ad un elemento aspirante o, in generale, ad una sorgente di pressione subatmosferica) di una di tali camere. Ancora, è possibile sfruttare in modo combinato tanto
10 la pressurizzazione di una delle camere, quanto la depressurizzazione dell'altra camera.

Caratteristica importante della soluzione secondo l'invenzione è data dal fatto che in aggiunta alle camere 17 e 18 (ed ai condotti 15, 16) destinati a
15 realizzare un flusso di aeriforme orientato in via principale lungo l'asse X, sono presenti, in posizione complessivamente periferica rispetto ai tasselli 9, 10, ulteriori camere, indicate con i riferimenti 19 (semistampo superiore 4) e 20 (semistampo inferiore 3).

20 In modo preferito le suddette camere 19, 20 hanno uno sviluppo anulare, nel senso che le stesse si estendono in modo continuo o con eventuali soluzioni di continuità lungo il contorno o quantomeno lungo parte del contorno delle semi cavità di stampo 9a, 10a
25 definite dai tasselli 9 e 10.

A partire dalle camere indicate con 19 e 20 si dipartono ulteriori insiemi di condotti 21, 22 formati all'interno dei tasselli 9, 10 che sfociano all'interno della cavità di stampo secondo modalità sostanzialmente
30 analoghe a quelle descritte per i condotti 15 e 16. Dunque, anche i condotti 21, 22 sono provvisti in corrispondenza della loro estremità affacciata alla cavità di stampo di rispettive reticelle/filtri 21a, 22a destinati ad arrestare l'indesiderato movimento di
35 fuoriuscita della sabbia dalla cavità di stampo.

Applicando anche alle camere 19 e 20 un meccanismo di pressurizzazione/depressurizzazione analogo a quello in precedenza descritto con riferimento alle camere 17 e 18 è possibile stabilire attraverso la cavità di
5 stampo flussi di aeriforme sostanzialmente analoghi al flusso di aeriforme che si realizza lungo l'asse X descritto in precedenza.

Tuttavia, i suddetti flussi di aeriforme presentano l'importante caratteristica di essere
10 genericamente orientati, almeno in parte, in direzione "radiale" rispetto alla direzione dell'asse X.

Con "radiale" si intende qui indicare (anche per quanto riguarda le rivendicazioni annesse) qualsiasi direzione di flusso di aeriforme genericamente
15 orientata in direzione trasversale rispetto all'asse X.

Per flusso "radiale" ai fini della presente invenzione si intende quindi anche un flusso che, pur non diretto esattamente e totalmente in direzione ortogonale rispetto all'asse X (che, si rammenta, può
20 essere orientato in qualunque direzione nello spazio), presenta comunque una componente di un certo rilievo orientata in direzione ortogonale rispetto all'asse X.

In particolare, in una forma di attuazione dell'invenzione particolarmente preferita, è previsto
25 che ciascuna delle camere 17, 18, 19 e 20 abbia associati rispettivi gruppi valvolari (schematicamente indicati nella figura 1 ed indicati con gli stessi riferimenti delle rispettive cavità, seguiti dalla lettera a) che consentono di collegare selettivamente
30 ciascuna delle suddette camere tanto ad una linea di alimentazione (tipicamente costituita da una sorgente di aeriforme deumidificato, quale aria, eventualmente riscaldata) indicata con 23, quando ad una linea di scarico indicata con 24.

Come già si è detto, tale risultato può essere ottenuto tanto collegando la linea 23 ad un elemento pompante ovvero ad una sorgente di pressione superatmosferica e lasciando la linea di scarico 24 a
5 pressione atmosferica, quanto prevedendo che la linea 23 sia a pressione atmosferica mentre la linea 24 è collegata ad un elemento aspirante o ad una sorgente di pressione subatmosferica, ovvero combinando entrambe le soluzioni, ossia collegando la linea 23 ad una sorgente
10 di pressione superatmosferica e la linea 24 ad una sorgente di pressione subatmosferica.

Un'unità di controllo, tipicamente costituita da un'unità elaborativa quale un cosiddetto PLC o un dispositivo equivalente (non illustrato), sovrintende
15 al funzionamento generale dell'apparecchiatura 1 e, in particolare, è in grado di controllare il funzionamento dei dispositivi di distribuzione indicati con 17a, 18a, 19a e 20a in modo tale da poter realizzare selettivamente una qualsiasi delle configurazioni di
20 flusso ammissibile fra le camere 17, 18, 19 e 20.

Per configurazione "ammissibile" si intende naturalmente indicare qualunque combinazione tale da consentire il regolare afflusso e deflusso dell'aeriforme della cavità di stampo.

25 La soluzione secondo l'invenzione consente, ad esempio, di abbinare ad un flusso principale lungo l'asse X (dai canali 15 ai canali 16 o viceversa) flussi, per così dire, angolati, ad esempio flussi che entrano nella cavità attraverso i condotti 15 e/o 16
30 per poi defluire dalla cavità attraverso i condotti 21 e/o 22.

In una possibile variante di attuazione (non illustrata) è poi possibile "parzializzare" - ad esempio tramite setti - le camere 19 e 20, dando
35 origine a corrispondenti sottocamere situate su lati

opposti delle cavità di stampo 6 con associati corrispondenti gruppi valvolari/elementi di distribuzione. In questo modo, si possono generare uno o più flussi radiali, ad esempio in cui le
5 (sotto)camere situate "sulla destra" della cavità di stampo fungono da cavità pompanti mentre le omologhe (sotto)camere situate "a sinistra" fungono da cavità di deflusso o viceversa.

L'alimentazione delle camere 18, 19, 20 e 21 può
10 avvenire tramite condotti che si estendono in modo pressoché totale attraverso il corpo dei rispettivi semistampi.

In alternativa, tali condotti possono essere ricavati solo in parte in tali semistampi, mentre altre
15 parti si estendono, ad esempio, nel basamento della macchina, come è il caso dei condotti indicati con 25 e 26 nella parte inferiore delle figure.

Quest'ultima soluzione risulta particolarmente vantaggiosa qualora, in una possibile forma di
20 attuazione dell'invenzione, l'apparecchiatura 1 è realizzata sotto forma di più stazioni in cui i semistampi 3 e 4 sono montati su una struttura a giostra così da poter essere selettivamente ed alternativamente mossi fra una posizione di
25 insufflazione della miscela di sabbia nella cavità di stampo ed una posizione di trattamento della massa di sabbia finalizzata al consolidamento della stessa. Ad esempio, in una macchina di questo tipo, è possibile fare in modo che i due semistampi in cui è stata
30 insufflata una massa di sabbia da consolidare vengono essere traslati verso la stazione di consolidamento mentre due altri semistampi vengono fatti avanzare verso la posizione di insufflazione.

In questo modo, è possibile svolgere in parallelo,
35 nell'ambito di una unica macchina a più stazioni le due

operazioni di insufflazione della massa di sabbia e di consolidamento della stessa, con conseguimento di un notevole vantaggio in termini di efficienza produttiva.

Tale vantaggio risulta particolarmente apprezzato
5 nel caso della soluzione secondo l'invenzione, che consente di far scendere il tempo di consolidamento della miscela sabbia/proteina idrata ad un intervallo di tempo inferiore a 120 secondi, preferibilmente inferiore a 90 secondi ed in modo ancor più preferito
10 inferiore a 60 secondi.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per
15 questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ciò vale in particolare per quanto riguarda la possibilità di ricorrere ad ancora un'altra soluzione realizzativa al fine di generare attraverso la cavità di stampo - e la massa di sabbia che si trova al suo
20 interno - un flusso di aeriforme diretto almeno in parte in direzione radiale rispetto alla direzione principale rappresentata dall'asse X nei disegni annessi.

Tale ulteriore soluzione realizzativa (non
25 illustrata in modo esplicito nei disegni, ma di certo ricompresa nell'ambito della presente invenzione) prevede di "parzializzare" (ad esempio con setti intermedi) una od entrambe le camere indicate con 17 e 18 nei disegni annessi. Tutto questo in modo da far sì
30 che - delle aperture o condotti facenti capo, da un lato, alla camera 17 o 18 e, dall'altro lato, alla cavità di stampo dove si trova la massa di sabbia:

- un primo insieme (ad esempio comprendente aperture o condotti localizzati in posizione centrale
35 rispetto alla cavità di stampo) venga utilizzato per

immettere o insufflare l'aeriforme nella cavità di stampo, e

- un altro insieme (ad esempio comprendente aperture o condotti localizzati in posizione periferica rispetto alla cavità di stampo) venga utilizzato per sfiatare o evacuare l'aeriforme dalla cavità di stampo.

Ricorrendo a questa soluzione, l'aeriforme entra nella cavità di stampo attraverso il primo insieme di aperture (quindi, ad esempio, in posizione centrale) per poi uscire dalla cavità stessa attraverso il secondo insieme di aperture (quindi, ad esempio, in posizione periferica).

Tutto questo in modo tale per cui il suddetto flusso di aeriforme percorre all'interno della cavità di stampo una traiettoria comprendente:

- un primo tratto - di ingresso nella cavità di stampo - sostanzialmente orientato in direzione assiale, dunque secondo l'asse X, corrispondente all'insufflazione dell'aeriforme nella cavità attraverso il suddetto primo insieme di aperture,

- un secondo tratto - di diffusione/propagazione attraverso la cavità di stampo - in cui, deviando gradualmente rispetto all'originale traiettoria assiale, il flusso di aeriforme si orienta in direzione radiale rispetto alla cavità di stampo (ossia in direzione trasversale rispetto all'asse X) propagandosi dalla zona centrale verso la periferia della cavità di stampo, e

- un terzo tratto - di fuoriuscita dalla cavità di stampo - in cui il flusso di aeriforme devia dalla direzione radiale per orientarsi di nuovo in direzione assiale (ossia lungo l'asse X) così da poter uscire dalla cavità di stampo attraverso il suddetto secondo insieme di aperture, naturalmente in verso opposto

rispetto al verso con cui l'aeriforme è stato immesso nella cavità di stampo.

5 E' peraltro evidente che, nel suddetto secondo tratto della traiettoria, il flusso di aeriforme può diffondersi/propagarsi attraverso la cavità di stampo, invece che in verso centrifugo, così come avviene nel caso dell'esempio descritto in precedenza, in verso centripeto. Quest'ultimo risultato può essere ottenuto, conservando l'impostazione generale appena descritta, 10 semplicemente facendo sì che il flusso di aeriforme venga insufflato nella cavità di stampo in posizione periferica ed evacuato dalla stessa in posizione centrale.

E' parimenti evidente che queste ultime modalità, 15 descritte al fine di generare attraverso la cavità di stampo - e la massa di sabbia che si trova al suo interno - un flusso di aeriforme diretto almeno in parte in direzione radiale rispetto alla direzione principale rappresentata dall'asse X nei disegni 20 annessi possono essere adottate in modo combinato con le modalità illustrate nella parte precedente della descrizione con specifico riferimento ai disegni.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per preparare anime di sabbia (M) per fonderia, il procedimento comprendendo le operazioni di:

- 5 - definire una cavità di stampaggio (6),
 - introdurre una miscela di sabbia e legante idrato in detta cavità di stampaggio (6) così da produrre una massa di sabbia (M) che riproduce in modo complementare la forma di detta cavità di stampaggio
10 (6), e

- produrre il passaggio attraverso detta massa di sabbia (M), di un flusso di aeriforme lungo almeno una direzione principale (X), così da determinare il consolidamento di detta massa di sabbia,
15 caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di generare attraverso detta massa di sabbia (M) un flusso di aeriforme diretto almeno in parte in direzione radiale rispetto a detta direzione principale (X).

- 20 2.. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende le operazioni di definire una pluralità di condotti (15,16,21,22) che sfociano nella suddetta cavità di stampaggio (6), immettere aeriforme in detta cavità di stampaggio (6).
25 attraverso una prima serie di detti condotti, ed estrarre l'aeriforme di detta cavità di stampaggio (6) attraverso una seconda serie di detti condotti disposta rispetto alla prima serie di detti condotti in modo che detto flusso di aeriforme attraversi detta massa di
30 sabbia (M) lungo direzioni aventi almeno una componente lungo detta direzione principale (X) ed almeno una componente lungo una direzione radiale rispetto a detta direzione principale.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la
35 rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che

comprende le operazioni di definire almeno un condotto (15,16) che sfocia in detta cavità di stampaggio (6) lungo una direzione parallela a detta direzione principale (X) ed almeno un condotto (21, 22) che
5 sfocia in detta cavità di stampaggio (6) lungo una direzione radiale rispetto a detta direzione principale (X).

4. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato al fatto che
10 comprende le operazioni di definire una pluralità di condotti (15,16) che sfociano in detta cavità di stampaggio (6) lungo direzioni fra loro parallele e produrre il passaggio di un flusso di aeriforme attraverso detti condotti che attraversa detta massa di
15 sabbia lungo un percorso includente almeno una componente lungo una direzione ortogonale alla direzione di detti condotti (15,16).

5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto flusso di aeriforme
20 comprende aeriforme, quale aria, riscaldato e/o deumidificato.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta fase di passaggio di aeriforme attraverso detta massa
25 di sabbia (M) ha una durata inferiore a 120 secondi.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta fase di passaggio di aeriforme attraverso detta massa di sabbia (M) ha una durata inferiore a 90 secondi.

30 8. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta fase di passaggio di aeriforme attraverso detta massa di sabbia (M) ha una durata inferiore a 60 secondi.

9. Apparecchiatura per preparare anime di sabbia
35 per fonderia, comprendente:

- una coppia di semistampi (3,4) mobili l'uno rispetto all'altro lungo una direzione principale (X) fra una posizione aperta ed una posizione chiusa, in cui i semistampi (3,4) nella posizione chiusa
5 definiscono una cavità di stampaggio (6),

- mezzi per introdurre nella suddetta cavità di stampaggio (6) una miscela di sabbia e legante,

- una pluralità di canali (15,16,21,22) che si estendono attraverso i suddetti semistampi (3,4) e
10 sfociano nella suddetta cavità di stampaggio (6),

- mezzi per generare un flusso di aeriforme attraverso detti canali (15,16,21,22) ed attraverso detta cavità di stampaggio (6),

caratterizzata dal fatto che i suddetti condotti
15 (15, 16, 21, 22) sono disposti in modo da produrre il passaggio di detto flusso di aeriforme attraverso detta cavità di stampaggio (6) lungo direzioni aventi almeno una componente parallela a detta direzione principale (X) ed almeno una componente radiale rispetto a detta
20 direzione principale (X).

10... Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che almeno uno di detti semistampi (3, 4) comprende almeno un condotto (15, 16) che sfocia nella suddetta cavità di stampaggio (6)
25 lungo una direzione parallela alla suddetta direzione principale (X) ed almeno un condotto (21, 22) che sfocia nella suddetta cavità di stampaggio (6) lungo una direzione radiale rispetto a detta direzione principale (X).

30 11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che almeno uno di detti semistampi (3,4) ha una pluralità di condotti (15,16) che sfociano nella suddetta cavità di stampaggio (6) lungo direzioni fra loro parallele e dal fatto che una
35 prima parte ed una seconda parte di detti condotti sono

collegabili a rispettive linee (23, 24) a pressione diversa, così da stabilire un flusso di aeriforme da detta prima parte di condotti a detta seconda parte di condotti, detto flusso di aeriforme attraversando detta
5 cavità di stampaggio (6) con almeno una componente radiale rispetto a detta direzione principale (X).

12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detti condotti (15,16,21,22) sono suddivisi in insiemi collegati a
10 rispettive camere (17,18,19,20), ciascuna di dette camere essendo collegabile ad una rispettiva linea (23, 24) a pressione di aeriforme selettivamente (17a,18a,19a,20a) determinata.

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12,
15 caratterizzata dal fatto che ciascuna di dette camere (17,18,19,20) è associata a rispettivi gruppi valvolari (17a,18a,19a,20a) comandabili per collegare selettivamente la rispettiva camera ad almeno una fra una sorgente di aeriforme sotto pressione e/o ad una
20 sorgente di depressione.

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9,
caratterizzata dal fatto che comprende un gruppo di elementi estrattori (13) per l'espulsione dell'anima formata da detta massa di sabbia (M) in detta cavità di
25 stampaggio (6), almeno uno di detti elementi estrattori (13) essendo munito di un condotto comunicante con detta cavità di stampaggio (6) per l'alimentazione o l'estrazione di un flusso di aeriforme.

RIASSUNTO

Procedimento per preparare anime di sabbia per fonderia, comprendente le operazioni di:

- definire una cavità di stampaggio (6),
- 5 - insufflare una miscela di sabbia e legante idrato in detta cavità di stampaggio (6) così da produrre una massa di sabbia (M) che riproduce in modo complementare la forma di detta cavità di stampaggio (6), e
- 10 - produrre il passaggio attraverso detta massa di sabbia (M), di un flusso di aeriforme lungo almeno una direzione principale (X).

Il procedimento comprende l'operazione di generare attraverso detta massa di sabbia (M) un flusso di
15 aeriforme diretto almeno in parte in direzione radiale rispetto a detta direzione principale.

(Figura 1)

Fig. 1

1/2

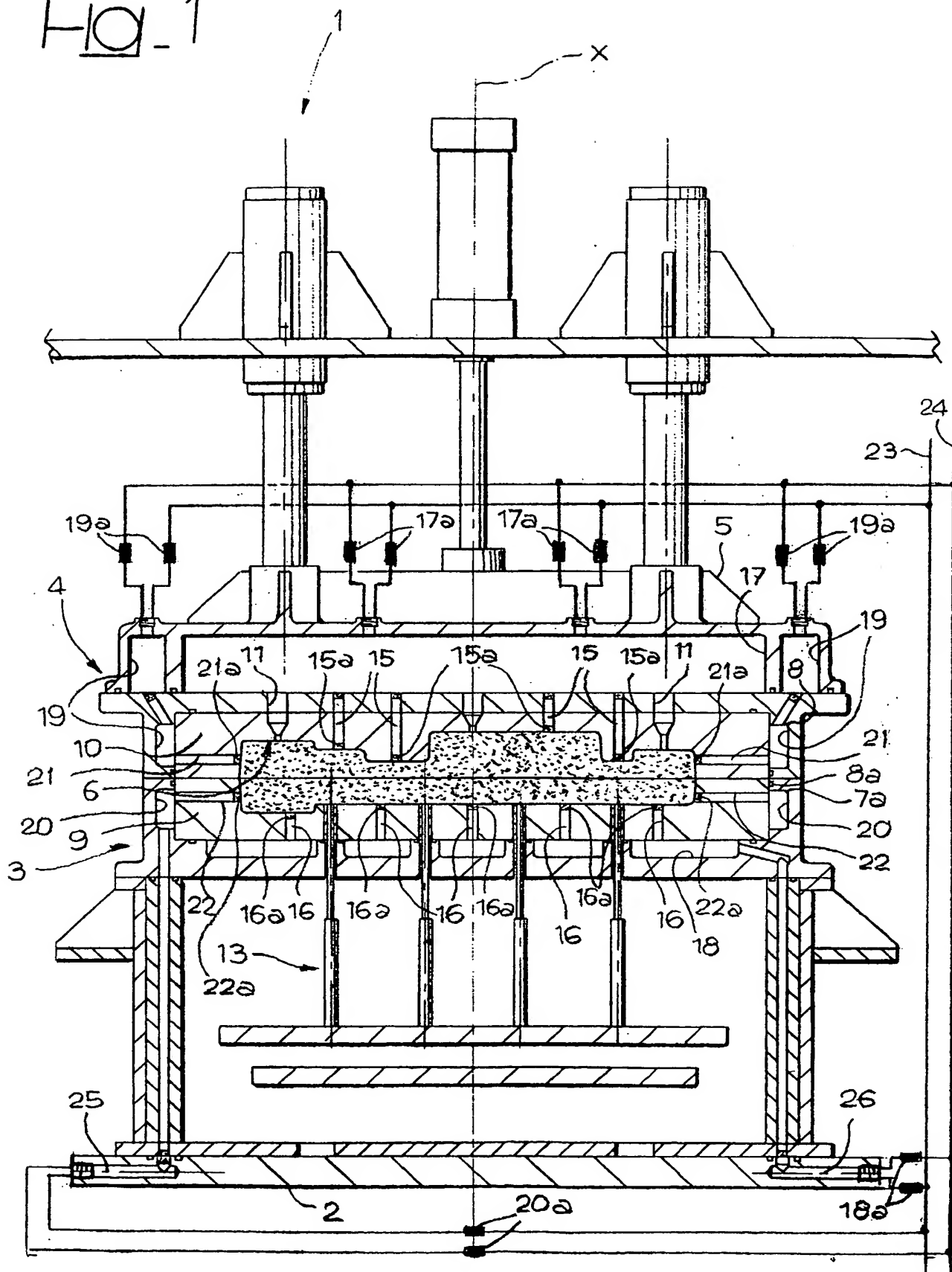


Fig. 2

